

51

Int. Cl. 2:

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

F 01 N 3/10

F 01 N 3/15



DE 27 33 640 A 1

10

Offenlegungsschrift 27 33 640

21

Aktenzeichen: P 27 33 640.9-13

22

Anmeldetag: 26. 7. 77

23

Offenlegungstag: 8. 2. 79

31

Unionspriorität:

32 33 34

50 Bezeichnung: Trägermatrix für einen katalytischen Reaktor zur Abgasreinigung bei
Brennkraftmaschinen, insbesondere Ottomotoren, von
Kraftfahrzeugen

70

Anmelder: Süddeutsche Kühlerfabrik Julius Fr. Behr GmbH & Co KG,
7000 Stuttgart

72

Erfinder: Nonnemann, Manfred, Dr.-Ing., 7141 Schwieberdingen;
Bardong, Helmut, 7000 Stuttgart; Haller, Klaus, Ing.(grad.),
7015 Kornthal; Humpolik, Bohumil, 7016 Gerlingen

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DE 27 33 640 A 1

PATENTANWÄLTE

2733640

DIPL.-ING. H. STEHMANN DIPL.-PHYS. DR. K. SCHWEINZER DIPL.-ING. DR. M. RAU

D-8500 NÜRNBERG ESSENWEINSTRASSE 4-6 TELEFON 0911 / 203727 TELEX 06 / 23135

Nürnberg, 25. 07. 1977

17/53

Süddeutsche Kühlerfabrik Julius Fr. Behr GmbH & Co. KG.,
Mauserstrasse 5, D - 7000 Stuttgart 30

Ansprüche

1. Trägermatrix für einen katalytischen Reaktor zur Abgasreinigung bei Brennkraftmaschinen insbesondere Ottomotoren von Kraftfahrzeugen, aus hochtemperaturfestem Stahl, bestehend aus abwechselnd angeordneten Katalysatormaterial beschichteten Stahlblechen, von denen mindestens eines gewellt ist, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Stahlblech bzw. Stahlblechband (2) mit Erhebungen und/oder Vertiefungen versehen ist und daß diese Erhebungen oder Vertiefungen mit mindestens einem benachbart angeordnetem Stahlblech bzw. Stahlblechband (3) formschlüssig zusammenwirken.

2. Matrix nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhebungen als ausgestellte, aus der Fläche des Stahlbleches (2) gestanzte Lappen (4) ausgebildet sind.

3. Matrix nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhebungen und/oder Vertiefungen als aus der Fläche des Stahlblechs (2) in Richtung der Längsachse der Stahlbleche (2) ausgestellten Lappen (4a) und senkrecht zur Richtung der Längsachse ausgestellte Lappen (4b) ausgebildet sind.

809886/0213

- 2 -

2733640

- 2 -

4. Matrix nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das (oder die) benachbarte(n) Stahlblech(e) mit Löcher (5) versehen ist (sind), in die die ausgestellten Lappen (4a, 4b) des Stahlbleches (2) eingreifen.

5. Matrix nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß im glatten Stahlband (2) einzelne Lappen, vorzugsweise diejenigen Lappen, die senkrecht zur Richtung der Längsachse der Stahlbleche (2) zeigen (4b), fehlen und an deren Stelle nur Löcher im glatten Stahlblech (2) vorhanden sind oder das glatte Stahlblech (2) an diesen Stellen überhaupt im ursprünglichen Zustand belassen wird, wobei die Löcher (5) an den benachbarten Stellen des gewellten Stahlbandes (3) noch vorhanden sind oder ebenfalls fehlen können.

6. Matrix nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lappen (6) so ausgestellt sind, daß sie sich in die obere bzw. untere Wickellage einkerbten.

7. Matrix nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lappen (7) am Rand des glatten Stahlbleches (2) abwechselnd nach oben und unten gestellt sind, so daß sie das jeweils benachbarte gewellte Stahlblech (3) der oberen und unteren Wickellage seitlich halten.

8. Matrix nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhebungen bzw. Vertiefungen als Rillen (9, 10) ausgebildet sind, daß die Rille (9) eines glatten Stahlbleches (2) in die obere Rille (10) eines gewellten Stahlbleches (3) und die untere Rille (10) des gewellten Stahlbleches (3) in die Rille (9) des glatten Stahlbleches (2) eingreifen.

9. Matrix nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die

- 3 -

809886/0213

2733640

- 3 -

Erhebungen bzw. Vertiefungen im gewellten Stahlblech (3) als bogenförmige Segmente (11 und 12) ausgebildet sind, in welche benachbarte Rillen (9 und 22) des glatten Stahlbleches (2) eingreifen.

10. Matrix nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhebungen und/oder Vertiefungen in beiden Stahlblechen (2, 3) aus pfeilförmig angeordneten Wellen (14) bestehen.

11. Matrix nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellen (14) zweier benachbarter Stahlbleche (3) zu einander umgekehrt geneigt sind und kreuzweise liegende Kanäle (15) bilden.

12. Matrix nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das gewellte Stahlblech (3) mit Querwellen (17) und mit senkrecht zu den Querwellen (17) verlaufenden ausgestellten Längslappen (18) versehen ist.

13. Matrix nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß benachbarte Stahlbleche (2 und 3) durch Nägel (23) oder Klammern (24), durch die beim Einbringen kleine Durchzüge in den Stahlblechen (2, 3) entstehen, gegen axiales Verschieben gesichert sind, wobei die Nägel (23) oder Klammern (24) in der Matrix verbleiben oder nach der Bildung der Durchzüge wieder entfernt werden können.

809886/0213

PATENTANWÄLTE

2733640

DIPL.-ING. H. STEHMANN DIPL.-PHYS. DR. K. SCHWEINZER DIPL.-ING. DR. M. RAU

D-8500 NÜRNBERG ESSENWEINSTRASSE 4-6 TELEFON 0911 / 203727 TELEX 06 / 23135

4

Nürnberg, 25.07.1977

17/53

Süddeutsche Kühlerfabrik Julius Fr. Behr GmbH & Co. KG.,
Mauserstrasse 5, D - 7000 Stuttgart 30

"Trägermatrix für einen katalytischen Reaktor zur Abgasreinigung bei Brennkraftmaschinen, insbesondere Ottomotoren, von Kraftfahrzeugen"

Die Erfindung betrifft eine Trägermatrix für einen katalytischen Reaktor zur Abgasreinigung bei Brennkraftmaschinen, insbesondere Ottomotoren, von Kraftfahrzeugen, aus hochtemperaturfestem Stahl, bestehend aus abwechselnd angeordneten Stahlblechen, von denen mindestens eines gewellt ist, wobei die Stahlbleche bereits vor der Fertigung der Trägermatrix mit Katalysatormaterial beschichtet sind oder nach der Fertigung der Trägermatrix beschichtet werden.

Eine derartige Trägermatrix ist aus der DT-OS 23 02 746 bekannt.

Bei dieser bekannten Trägermatrix können die einzelnen Lagen der Stahlbleche untereinander geschweißt sein. Die Trägermatrix selbst kann in einem Mantel durch vorzugsweise vor der Stirnfläche der Matrix angeordnete Haltemittel, z. B. aus sich kreuzenden Streben, aus Drähten oder Stegen oder aus einem Drahtgitter fixiert sein.

Das Schweißen der einzelnen Lagen der Stahlbleche ist in der Fertigung aufwendig. Die Haltemittel an der Stirnfläche der Matrix reichen nicht immer aus, um eine gegenseitige

809886/0213

- 2 -

2733640

5

- 2 -

axiale Verschiebung der einzelnen Schichten der Stahlbleche der Matrix zu verhindern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Trägermatrix der eingangs erläuterten Art derart auszustalten, daß eine axiale Verschiebung der Schichten mit Sicherheit vermieden wird und daß darüber hinaus möglichst eine turbulente Strömung der Gase in den Kanälen der Matrix bewirkt wird.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung bei einer Trägermatrix der eingangs beschriebenen Art im wesentlichen dadurch gelöst, daß mindestens ein Stahlblech bzw. Stahlblechband mit Erhebungen und/oder Vertiefungen versehen ist und daß diese Erhebungen oder Vertiefungen mit mindestens einem benachbart angeordnetem Stahlblech bzw. Stahlblechband formschlüssig zusammenwirken.

Nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die Erhebungen bzw. Vertiefungen als teilweise nach oben und unten, aus der Fläche des Stahlbleches ausgestellte Lappen ausgebildet, wobei die Lappen parallel zur Längsachse entgegen der Wickelrichtung zeigen, jedoch auch parallel zur Längsachse in oder sowohl in als auch entgegen der Wickelrichtung zeigen können.

Das (oder die) benachbarte(n) Stahlblech(e) sind mit Löchern versehen, in die die ausgestellten Lappen des einen Stahlbleches eingreifen.

Nach einer Weiterbildung dieses Ausführungsbeispiels der Erfindung sind die Lappen senkrecht zur Längsachse des Stahlbleches orientiert, wobei sie wiederum in verschiedenen Anordnungen nach oben und unten aus dem Stahlblech ausgestellt

- 3 -

809886/0213

2733640

6

- - -

sind, außerdem in oder entgegen oder sowohl in als auch entgegen der Strömungsrichtung des Gases zeigen können.

Außerdem schließt die Erfindung alle möglichen Kombinationen der in und senkrecht zur Längsachse des Stahlbleches orientierten, nach oben und unten ausgestellten Lappen ein, wobei die parallel zur Längsachse des Stahlbleches orientierten Lappen vorzugsweise zur Befestigung der Matrix, die senkrecht zur Längsachse des Stahlbleches zeigenden Lappen vorzugsweise zur Turbulenzerzeugung dienen.

Zur Erzielung von Turbulenz, wodurch eine Verkürzung der Bau-länge der Matrix möglich ist kann es vorteilhaft sein, wenn außer den zur Befestigung dienenden, vorzugsweise parallel zur Längsachse des Stahlbleches orientierten Lappen und entsprechenden Löchern im gewellten Band, im glatten Band anstelle der vorzugsweise senkrecht zur Längsachse orientierten Lappen nur entsprechende Löcher vorhanden sind. Eine Turbulenzwirkung wird auch noch erreicht, falls nur im glatten oder nur im gewellten Band zusätzliche Löcher vorhanden sind.

Gemäß einem abgewandelten Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die Lappen des Stahlbleches so ausgestellt, daß sie sich in die benachbarte obere bzw. untere Wickellage einkerbten.

Nach einem noch weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung sind am Rand des glatten Stahlbleches Lappen abwechselnd nach oben und unten gestellt, so daß sie das jeweils benachbarte gewellte Stahlblech der oberen und unteren Wickellage seitlich halten.

Nach einem noch weiteren Ausführungsbeispiel sind erfindungs-

- 4 -

809886/0213

- 4 -

gemäß die Erhebungen bzw. Vertiefungen als Rillen ausgebildet, die Rille eines glatten Stahlbleches greift in die obere Rille eines gewellten Stahlbleches und die untere Rille des gewellten Stahlbleches in die Rille des glatten Stahlbleches ein.

Wie in einem weiteren Ausführungsbeispiel gezeigt wird, lassen sich die Rillen im gewellten Band, für die Turbulenz sehr vorteilhaft, dadurch ersetzen, daß die einzelnen Vertiefungen bzw. Einprägungen in jeder Welle des gewellten Bandes, die insgesamt die Rillen ergeben, beidseitig angeschnitten und zu bogenförmigen Segmenten verformt werden.

Eine gewisse Vereinfachung ergibt sich dann, wenn zwei gleichartige Stahlbleche, vorzugsweise gewellte, verwendet werden, bei denen die Erhebungen und/oder Vertiefungen aus pfeilförmig angeordneten Wellen bestehen.

In vorteilhafter Ausgestaltung dieses Ausführungsbeispiels sind die Wellen zweier benachbarter Stahlbleche zueinander umgekehrt geneigt und bilden kreuzweise liegende Kanäle.

Ein weiteres vorteilhaftes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird dadurch gebildet, daß das gewellte Stahlblech mit Querwellen und mit senkrecht zu den Querwellen verlaufenden ausgestellten Längslappen versehen ist.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel werden in den Stahlblechen bzw. Stahlblechbändern Nägel oder Klammern angebracht, wobei sich in den einzelnen Stahlblechen kleine Durchzüge bilden, so daß ein axiales Verschieben nicht nur in dem Fall verhindert wird, in dem die Nägel bzw. Klammern in der Matrix verbleiben, sondern auch im Falle, daß z. B. die Nägel wieder entfernt werden.

2733640

8

- 5 -

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden anhand der Zeichnungen näher erläutert, die schematisch die verschiedenen Ausführungsbeispiele darstellen. Dabei zeigt:

Fig. 1 in auseinandergezogener Darstellung ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 2 ein gegenüber Fig. 1 abgewandeltes Ausführungsbeispiel,

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel, welches eine Kombination der in den Fig. 2 und 3 dargestellten Beispiele darstellt,

Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel,

Fig. 5 das Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 teilweise im Schnitt,

Fig. 6 ein noch weiteres Ausführungsbeispiel,

Fig. 7 ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel,

Fig. 8 ein weiteres abgewandeltes Ausführungsbeispiel,

Fig. 9 ein noch weiteres Ausführungsbeispiel,

Fig. 10 die Matrix nach dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 9 im zusammengerollten Zustand,

Fig. 11 ein abgewandeltes Ausführungsbeispiel,

- 6 -

809886/0213

Fig. 12 ein Schema für die Herstellung des Ausführungsbeispiels nach Fig. 11, und

Fig. 13 ein weiteres abgewandeltes Ausführungsbeispiel.

Eine erfindungsgemäße Matrix 1 wird im allgemeinen aus Stahlblechbändern 2 und 3 hergestellt. Dabei wechseln sich über einander glatte Stahlbleche 2 mit gewellten Stahlblechen 3 ab. Erfindungsgemäß sind die glatten Stahlbleche 2 mit Lappen 4a und 4b versehen, die teilweise nach oben und unten aus der Ebene des Stahlbleches 2 ausgestellt sind. Die gewellten Stahlbleche 3 sind mit Löchern 5, vorzugsweise Längsschlitzten, versehen. Beim Aufeinanderfügen der Stahlbleche 2 und 3 zu einer Matrix greifen die ausgestellten Lappen 4a und 4b in die Löcher 5 der jeweils oberen bzw. unteren benachbarten Wickellage ein. Das Ausstanzen der Löcher 5 und das Ausstellen der Lappen 4a und 4b lässt sich in einfacher Weise maschinell durchführen, so daß ohne Befestigungsmittel oder Schweißvorgänge die einzelnen Wickellagen der Stahlbleche 2 und 3 miteinander verbunden werden können, wobei durch das Eingreifen der Lappen 4a und 4b in die Löcher 5 eine axiale Verschiebung der Stahlbleche 2 gegenüber den Stahlblechen 3 (und umgekehrt) mit Sicherheit verhindert ist. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 zeigen die ausgestellten Lappen 4a in Richtung der Längsachse der Stahlbleche 2 bzw. 3. Das in Fig. 2 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich im wesentlichen von dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 lediglich in der Orientierung der ausgestellten Lappen 4a. Gemäß Fig. 2 zeigen die Lappen 4b senkrecht zur Längsachse der Stahlbleche 2. Die Lappen 4b sind dabei in Zeilen und Reihen angeordnet, wobei die einzelnen Reihen gegeneinander versetzt sein können. Dementsprechend können auch die Längslöcher 5 in den Stahlblechen 3 reihenweise versetzt angebracht sein. Bei den in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispielen sind die Lappen 4a bzw. 4b

einer Zeile gleichsinnig ausgestellt, während die Lappen 4a bzw. 4b der nächsten Zeile in entgegengesetzter Richtung aus der Ebene des Stahlbleches 2 ausgestellt sind. Die Ausbildung kann jedoch auch derart getroffen sein, daß die abwechselnde Ausstellung der Lappen 4a bzw. 4b schachbrettartig angeordnet ist.

Das Beispiel nach Fig. 3 zeigt eine Ausführung, die nach oben und unten ausgestellte Lappen enthält, die sowohl parallel (4a) als auch senkrecht (4b) zur Längsachse der Stahlbleche orientiert sind.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 (und Fig. 5) sind die Stahlbleche 2 mit Lappen 6 versehen, die sich beim Aufwickeln der Stahlbleche 2 und 3 zu einer zylindrischen Matrix in die Stahlbleche 3 eindrücken. Fig. 5 zeigt einen Ausschnitt im vergrößerten Maßstab bezüglich der abwechselnden Ausstellung der Lappen 6 des Stahlblechbandes 2, die sich in die zugeordneten Flächen der benachbarten Wickellagen aus Stahlblechen 3 eindrücken.

Ein vereinfachtes Ausführungsbeispiel ist in Fig. 6 dargestellt. Dabei weisen die Stahlbleche 2 Randlappen 7 auf, die beispielsweise einseitig aus der Ebene des Stahlbleches 2 abgekantet sein können. Vorzugsweise sind jedoch die Randlappen 7 abwechselnd nach oben und nach unten aus der Ebene des Stahlbleches 2 herausgebogen. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Breite des Stahlbleches 2 geringfügig größer als die Breite der Stahlbleche 3, nämlich um ungefähr die zweifache Höhe der Randlappen 7. Dadurch wird erreicht, daß die Lagen der Stahlbleche 3 zwischen den benachbarten Lagen der Stahlbleche 2 durch die an den Rändern 8 der Stahlbleche 3 anliegenden Randlappen 7 der benachbarten Stahlbleche 2 axial unverschiebbar gehalten werden.

Bei dem in Fig. 7 dargestellten Ausführungsbeispiel sind im glatten Stahlblechband 2 Rillen 9 und im gewellten Stahlblechband 3 Rillen bildende Einprägungen 10 angebracht, wobei jede Rille 9 des glatten Bandes 2 in eine obere Rille 10 des gewellten Bandes 3 und eine untere Rille 10 des gewellten Bandes 3 wieder in die Rille 9 des glatten Bandes 2 eingreift.

Bei dem in Fig. 8 dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine Abwandlung von Fig. 7, wobei die die Rillen 10 der Fig. 7 ergebenden Einprägungen im Wellenberg des gewellten Stahlbleches 3 durch bogenförmige Segmente 11 ersetzt sind. Außerdem werden bei dieser Ausführung weitere solcher bogenförmiger Segmente 12 im Wellental des gewellten Stahlbleches in versetzter Lage angebracht. Schließlich sind die Rillen im glatten Stahlblech 2 abwechselnd nach oben 22 und unten 9 angeordnet, so daß dieselben in die durch die bogenförmigen Segmente 11, 12 gebildeten Rillen eingreifen können.

Bei dem in Fig. 9 dargestellten abgewandelten Ausführungsbeispiel findet lediglich eine gewellte Art von Stahlblechbändern 3 Verwendung. Die Wellung ist im wesentlichen durch Querwellen 17 erzielt. Aus der gesamten Dicke der Bleche 3 sind Lappen 18 ausgebogen, die beim Zusammenrollen der Stahlblechbänder 3, wie aus Fig. 10 ersichtlich, in zugeordnete, durch das Ausstellen der Lappen 18 gebildete, Löcher 16 eingreifen. Die Richtung der Lappen 18 verläuft dabei parallel zur Längsachse des Stahlbleches 3. Auch bei dieser Ausbildung ist ein seitliches Verschieben der einzelnen Wickellagen gegeneinander in axialer Richtung mit Sicherheit verhindert.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Matrix 1 mit gleichartigen gewellten Stahlblechen 3 ist in Fig. 11 dargestellt. Die Wellung ist dabei durch pfeilförmige

Wellen 14 gegeben, wobei bei der Montage einer Matrix benachbarte Bänder entgegengesetzte Pfeilrichtung der pfeilförmigen Wellen 14 aufweisen. Die Reibung zwischen zwei übereinander liegenden Bändern mit umgekehrt geneigten Wellen verhindert eine axiale Verschiebung der Schichten. Durch die gegensinnige Anordnung der pfeilförmigen Wellen 14 werden kreuzweise gelegte Kanäle 15 gebildet, die eine zusätzliche turbulente Strömung hervorrufen.

In Fig. 12 ist gezeigt, wie mit Hilfe von Zahnrädern 19, 20 aus einem glatten Band ein gewelltes Band 3 gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 11 hergestellt werden kann. Ein derartiges gewelltes erstes Band wird auf einer Vorratsspule 21 aufgewickelt. Anschließend wird ein zweites Band mit Hilfe der Zahnräder 19, 20 mit Wellen 14 versehen und von der Vorratsspule 21 wird das erste Band mit umgekehrter Pfeilrichtung dem zweiten Band zugeführt, wonach beide Bänder gemeinsam zu einer Matrix 1 zusammengewickelt werden.

In Fig. 13 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem während oder nach dem Wickeln der Stahlblechbänder 2 und 3 Nägel 23 oder Klemmern 24 angebracht werden, die durch mehrere Wickellagen reichen. Da bereits durch die beim Einbringen der Nägel 23 oder Klemmern 24 entstehenden kleinen Durchzüge in den Stahlblechen 2, 3 ein axiales Verschieben der Stahlbleche 2, 3 verhindern, ist es bei dieser Ausführung auch möglich, z. B. die Nägel 23 wieder zu entfernen.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. So können beispielsweise auch Matrizen aus ebenen Stahlblechen 2 und 3 gebildet werden. Die Anordnung und Ausbildung der Querwellen 17 nach Fig. 9 kann abweichend vom dargestellten Ausführungsbeispiel auch U-förmig ausgebildet sein.

Löcher 5 im gewellten Stahlblech 3 und Löcher vorzugsweise anstelle der Lappen 4 im glatten Stahlblech 2 zur Erzeugung von Turbulenz sind nicht auf die Ausführungsbeispiele Fig. 1 bis. Fig. 3 beschränkt.

Die Erfindung umfaßt somit auch alle fachmännischen Abwandlungen und Weiterbildungen sowie Teil- und Unterkombinationen der beschriebenen und/oder dargestellten Merkmale und Maßnahmen.

-23-

2733640

Nummer:
Int. Cl. 2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

27 33 640
F 01 N 3/10
26. Juli 1977
8. Februar 1979

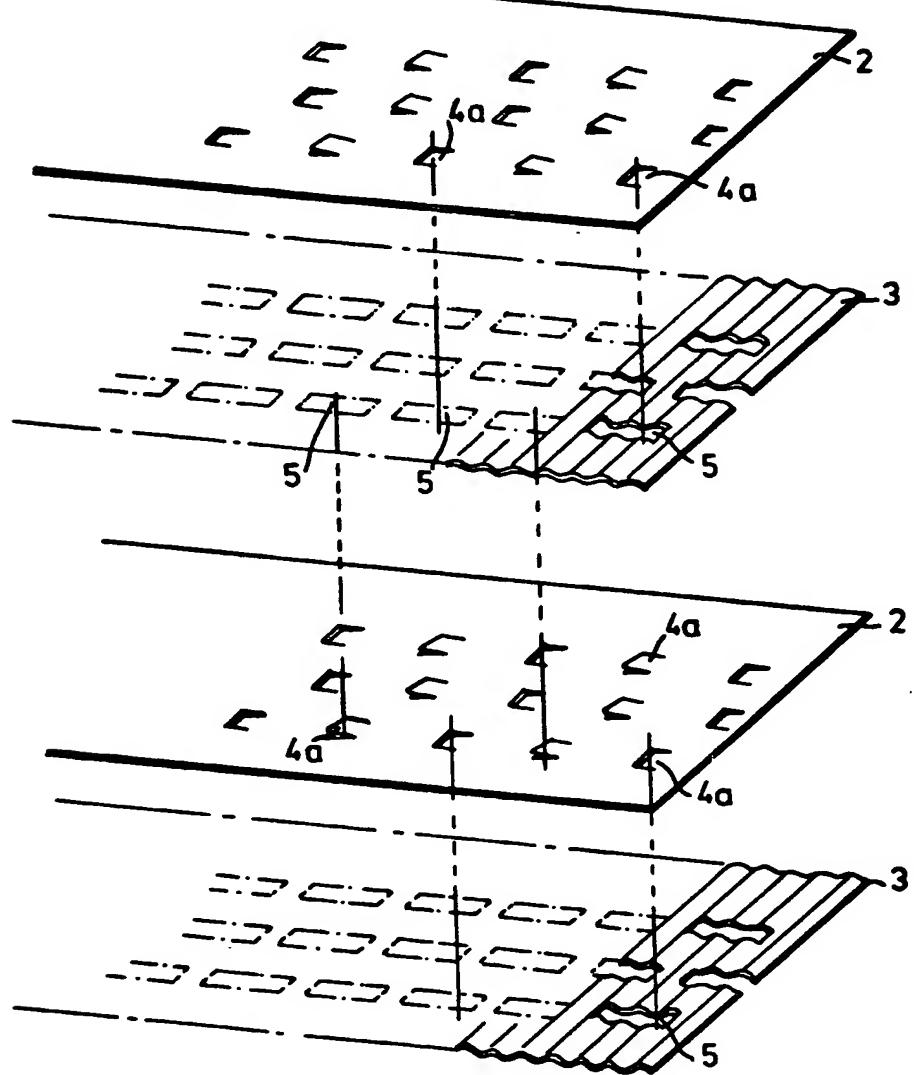


FIG. 1

809886/0213

-14-

2733640

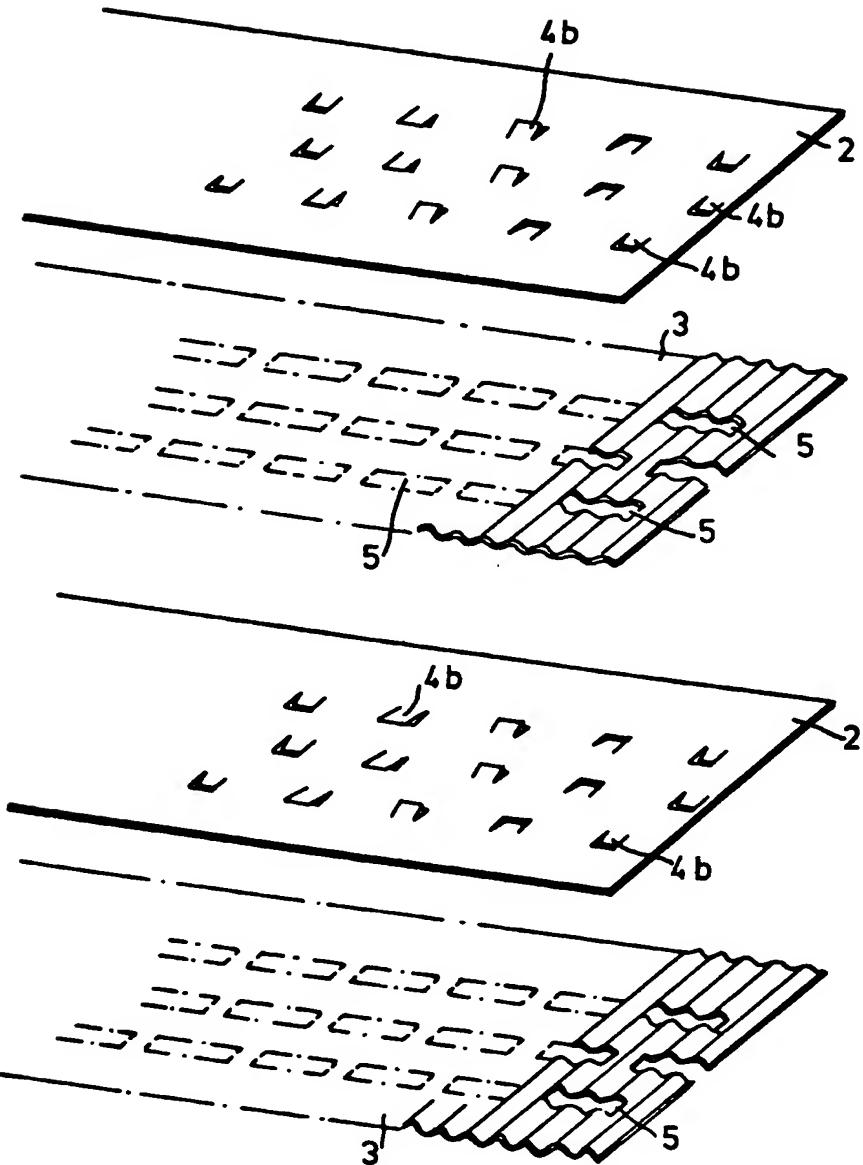


FIG. 2

809886/0213

-15-

2733640

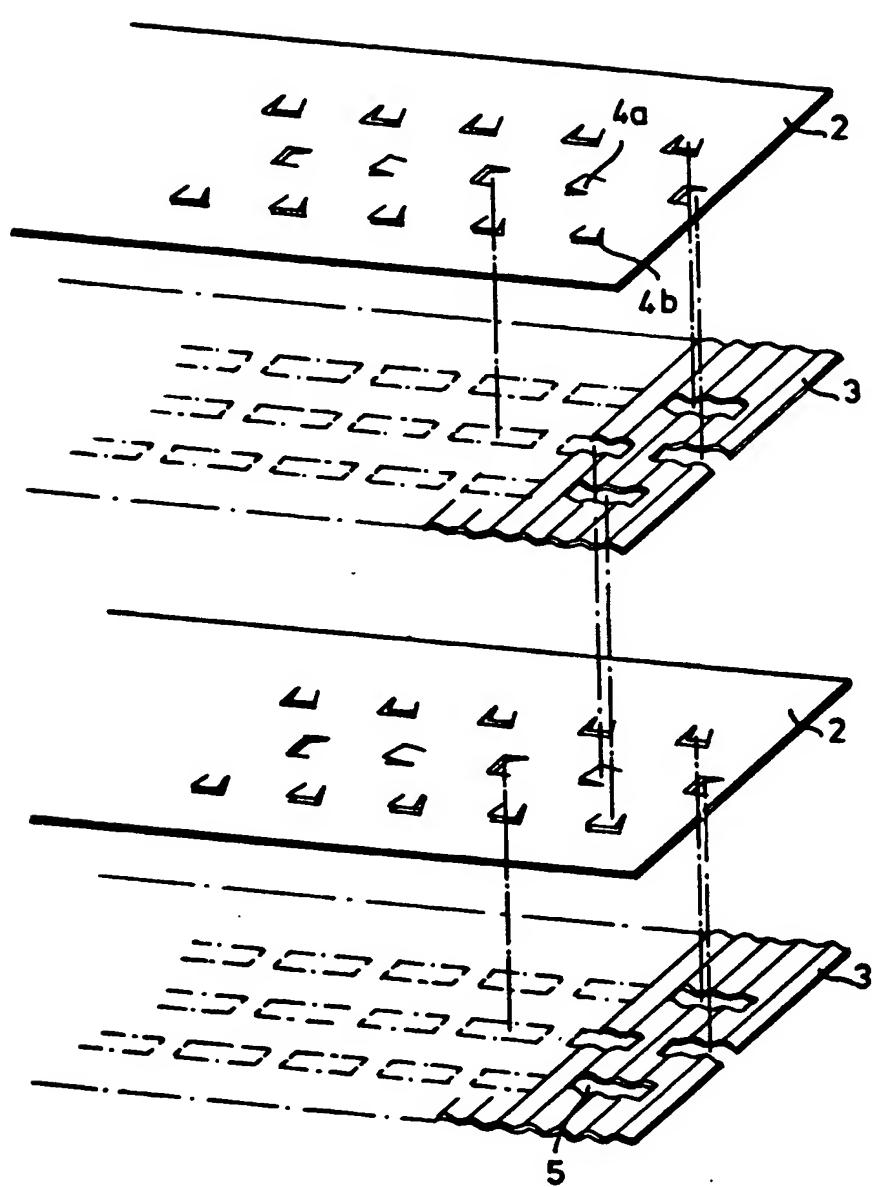


FIG.3

809886/0213

-16-

2733640

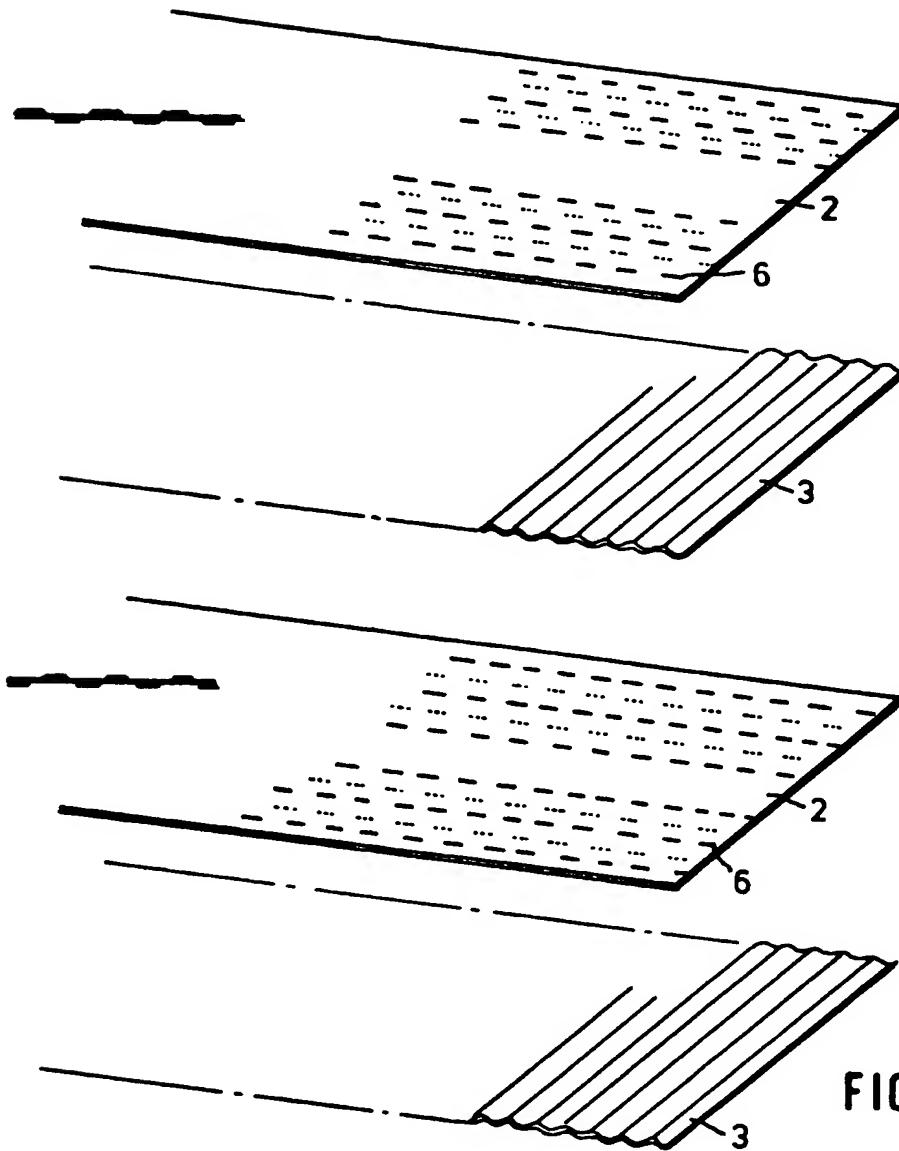


FIG.4

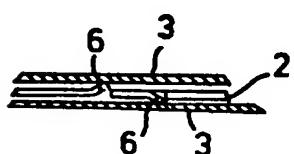


FIG.5

809886/0213

-17-

2733640

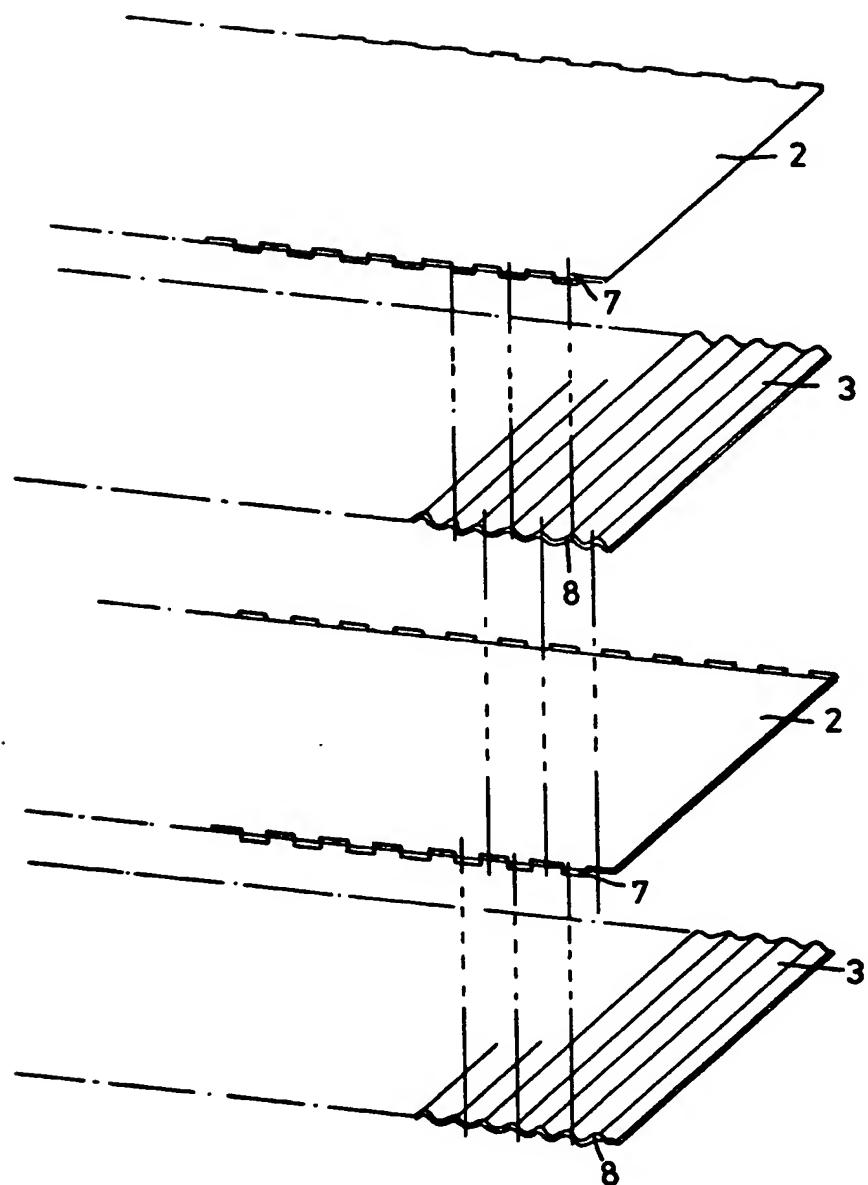


FIG. 6

809886/0213

-18-

2733640

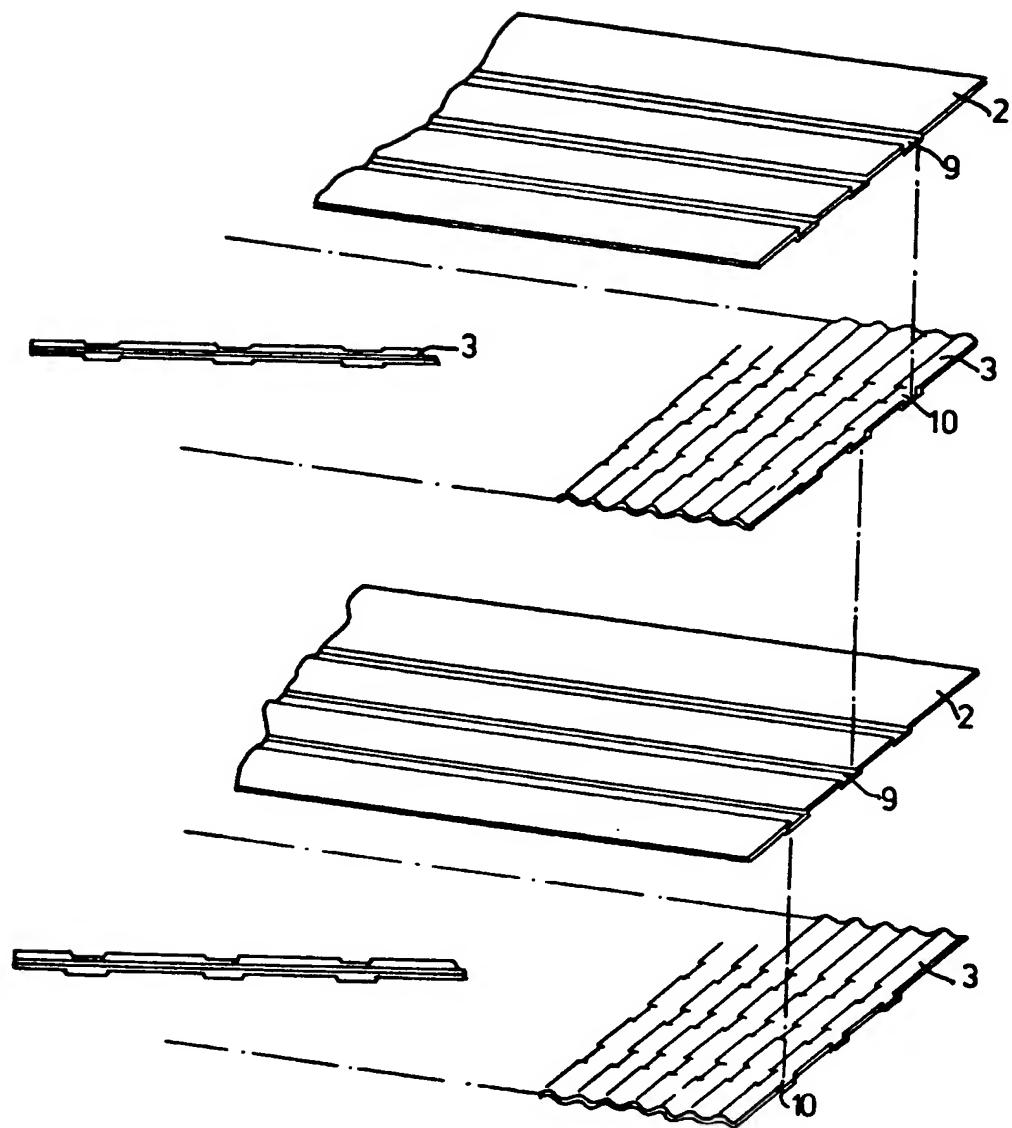


FIG. 7

809886/0213

- 19 -

2733640

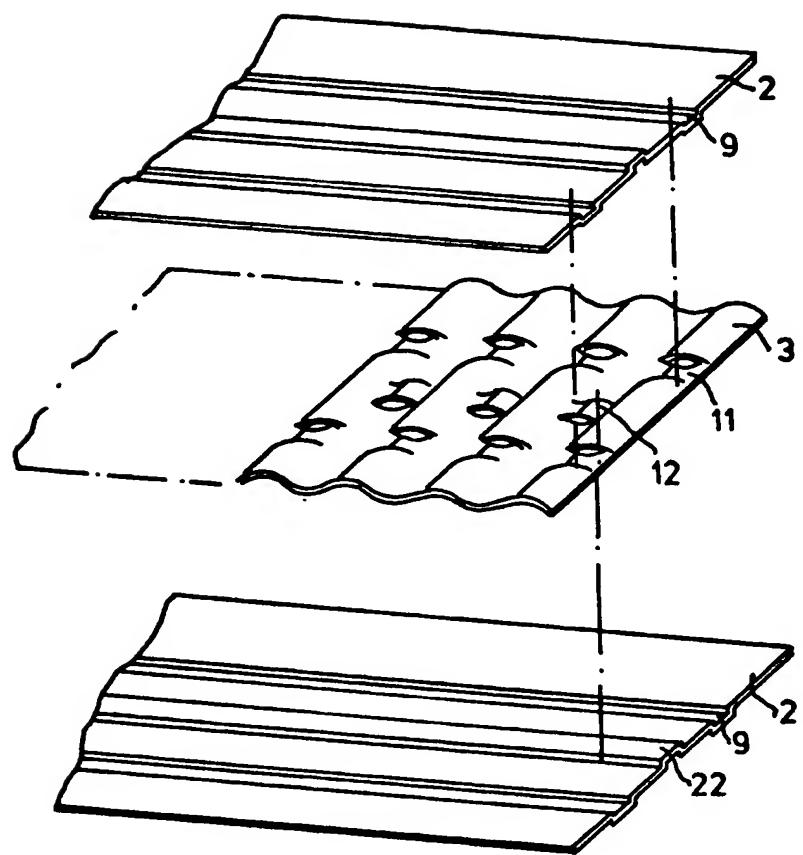
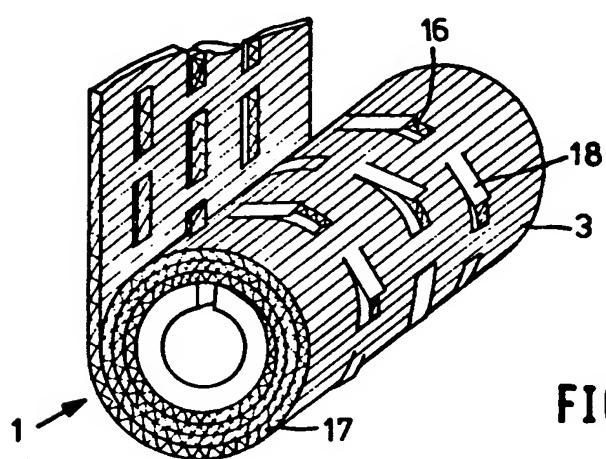
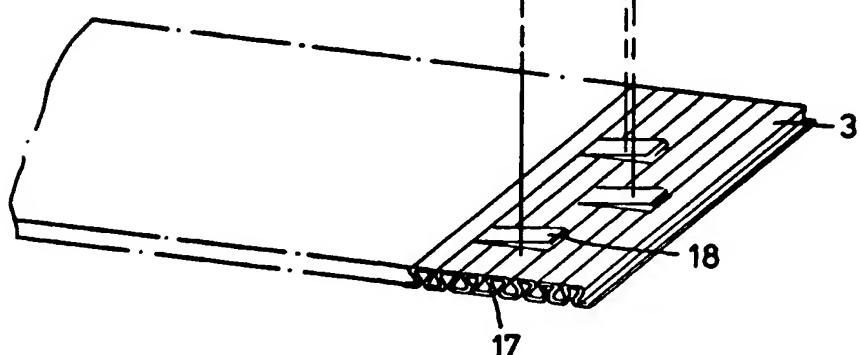
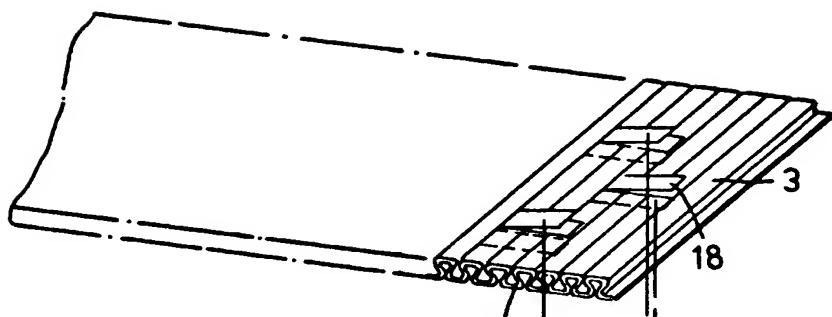


FIG. 8

809886/0213

-20-

2733640



809886/0213

-24-

2733640

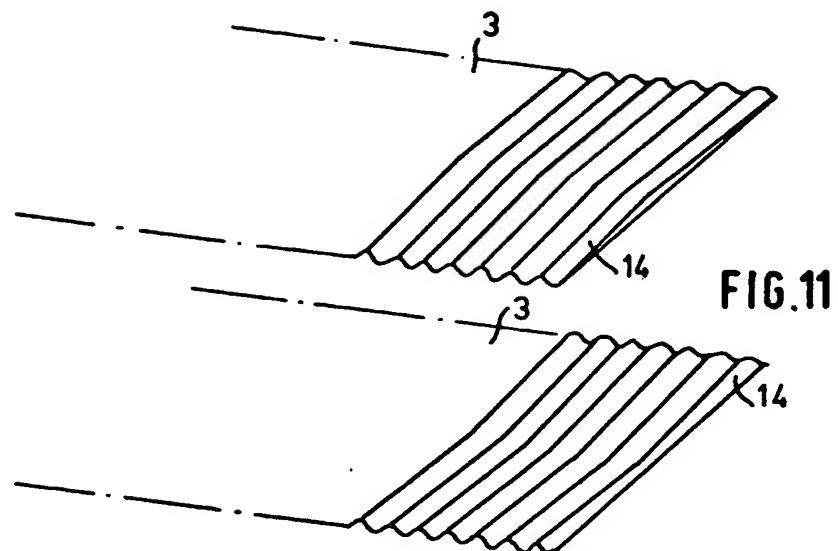


FIG.11

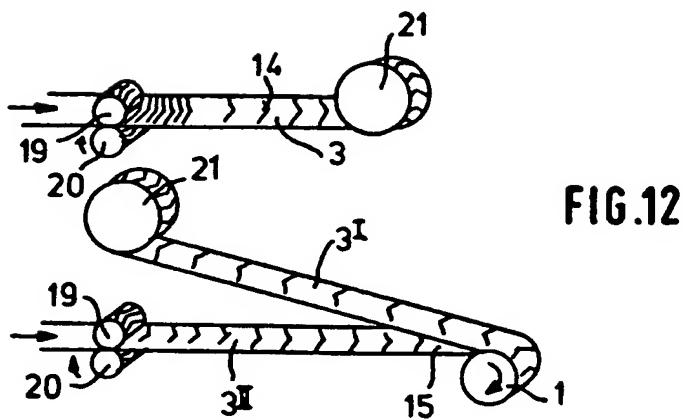


FIG.12

009886/0213

-44-

2733640

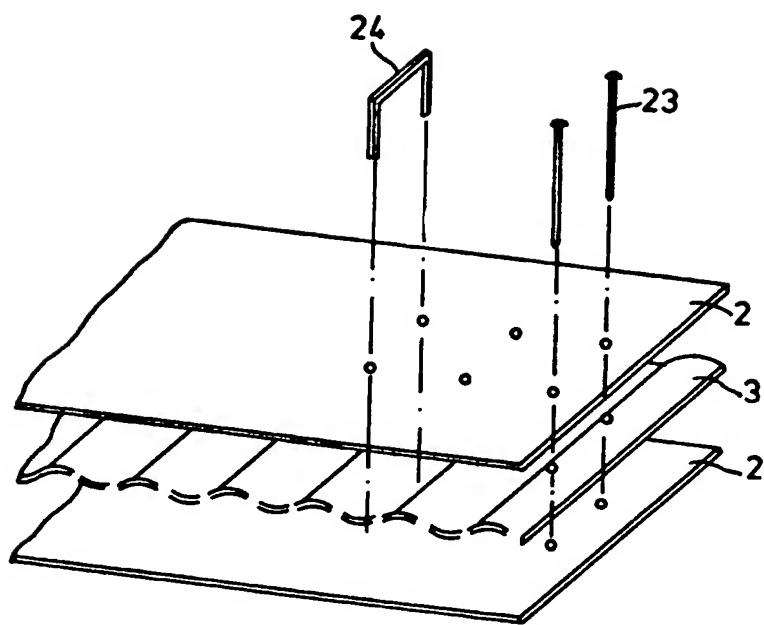


FIG. 13

809886/0213